AUXILAB S.L.
Material de laboratorio
Laboratory supplies

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE
CE DECLARATION OF CONFORMITY
DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE

El fabricante | The manufacturer | Le furnisseur:

AUXILAB, S.L.

Declara que el equipo | Declare that the equipment | Declaré que láppareil:

POLARÍMETRO MANUAL | HAND POLARIMETER| POLARIMÈTRE MANUEL

Código | Code | Code: 50404000, 50404010.

Modelo | Model | Mòdele: 404, 404 LED.

Cumple las siguientes directivas | Meet the following directives | Accomplit les directives suivantes:

73/23/CE | Directiva de seguridad eléctrica
Directive for electrical safety
Directive the sècurité électrique

89/336/CE | Directiva de Compatibilidad electromagnética (CEM)
Directive for electromagnetic compatibilit y (EMC)
Directive the compatibilité electromagnétique (CEM)

Cumple las siguientes Normas: | Meet the following Standars | Accomplit les normes suivantes:

EN 61326 | Material eléctrico para medida control y uso en laboratorio
Requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM.)
Electrical equipment for measurement, control and laboratory use
EMC requirements.
Matériel électriques de mesure, de commande et laboratorie
Prescriptions relatives à la CEM.

EN 61010-1 | Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio
Parte 1: Requisitos generales
Safety requirements for electrical equipments for measurement, control and laboratory use
Part 1: General requierements.
Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratorie
Partie 1: Prescriptions générales.

Fdo: Alfonso Ainciburu Sanz
DIRECTOR | GERENTE

BERIAIN a AGOSTO de 2012

Pol. Morea Norte, Calle D Nº 6 31191 · Beriain (Navarra) ESPAÑA · Teléfono: +34 948 310 513 · Fax: +34 948 312 071 / 948 310 500
correo@auxilab.es · www.auxilab.com·CIF: B31072218

POLARIMETRO
POLARIMÈTRE
POLARIMETER

Modelos / Models / Modèle 404, 404 LED

Este manual es parte inseparable del aparato por lo que debe estar disponible a todos los usuarios del equipo. Le recomendamos leer atentamente el presente manual y seguir rigurosamente los procedimientos de uso para obtener las máximas prestaciones y una mayor duración del mismo.

This manual should be available for all users of these equipments. To get the best results and a higher duration of this equipment it is advisable to read carefully this manual and follow the processes of use.

Nous vous recommandons de lire attentivement ce manuel d'instructions et suivre tous les procédures d'usage, afin d'obtenir de meilleures prestations et une plus longue durée de l'equipe.

Gracias por haber adquirido este equipo. Deseamos sinceramente que disfrute de polarímetro manual ZUZI le recomendamos que cuide el equipo conforme a lo expuesto en este manual.

Zuzi desarrolla sus productos según las directrices del marcado CE y haciendo hincapié en la ergonomía y seguridad del usuario. La calidad de los materiales empleados en la fabricación y el correcto proceder le permitirán disfrutar del equipo por muchos años.

El uso incorrecto o indebido del equipo puede dar lugar a accidentes, descargas eléctricas, cortocircuitos, fuegos, lesiones, etc. Lea el punto de Mantenimiento, donde se recogen aspectos de seguridad.

LEA DETALLADAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE OPERAR CON ESTE EQUIPO CON EL FIN DE OBTENER LAS MAXIMAS PRESTACIONES Y UNA MAYOR DURACION DEL MISMO.

Tenga especialmente presente lo siguiente:

- Este manual es parte inseparable del Polarímetro 404, por lo que debe estar disponible para todos los usuarios del equipo.
- Debe manipularse siempre con cuidado evitando los movimientos bruscos, golpes, caídas de objetos pesados o punzantes; evite el derrame de líquidos en su interior.
- Nunca desmonte el equipo para repararlo usted mismo, además de perder la garantía podría producir un funcionamiento deficiente de todo el equipo, así como daños a las personas que lo manipulan.
- Para prevenir fuego o descargas eléctricas, evite los ambientes secos y polvorientos. Si esto ocurre, desenchufe inmediatamente el equipo de la toma de corriente.
- Cualquier duda puede ser aclarada por su distribuidor (instalación, puesta en marcha, funcionamiento). Usted puede también mandarnos sus dudas o sugerencias a la siguiente dirección de correo del Servicio Técnico Zuzi (asistencia@auxilab.es)
- Este equipo está amparado por la Ley de garantías y bienes de consumo (10/2003).
- No se consideran en garantía las revisiones del equipo.
- La manipulación del equipo por personal no autorizado provocará la pérdida total de la garantía.
- Los fusibles o accesorios, así como la pérdida de los mismos, no están cubiertos por dicha garantía. Tampoco estarán cubiertos por el periodo de garantía las piezas en su desgaste por uso natural.
- Asegúrese de guardar la factura de compra para tener derecho de reclamación o prestación de la garantía. En caso de enviar el equipo al Servicio Técnico adjuntar factura o copia de la misma como documento de garantía.
- El fabricante se reserva los derechos a posibles modificaciones y mejoras sobre este manual y equipo.

¡ATENCION! NO SE ADMITIRA NINGUNA MÁQUINA PARA REPARAR QUE NO ESTE DEBIDAMENTE LIMPIA Y DESINFECTADA.

di. Avant de remplacer la lampe, débrancher le polarimètre du réseau électrique. Utiliser une lampe de rechange d'origine car l'utilisation d'un autre type de lampe provoquerait un mauvais fonctionnement de l'appareil.

- Pour changer la lampe, retirer le couvercle du compartiment de la lampe.
- Desserrer les 3 vis qui fixent la lampe et qui se trouvent à la base du support de la lampe.
- Tenir fermement la lampe et l'extraire en la tirant vers le haut.
- Retirer l'anneau de protection en plastique à la base de la lampe et le placer sur la nouvelle lampe.
- Placer la nouvelle lampe sur le support et resserrer les vis de fixation.
- Replacer le couvercle du compartiment de sorte que la sortie de la lumière coïncide avec la direction du tube contenant l'échantillon.

6.2 Changement de fusible

Attention ! Avant de changer le fusible, débrancher le polarimètre du réseau électrique. Utiliser un fusible adapté car l'utilisation d'un autre type de fusible provoquerait un mauvais fonctionnement de l'appareil.

- Pour changer le fusible, extraire le porte-fusible qui se trouve à la base du polarimètre, remplacer le fusible et replacer le support à sa place.

6.3 Nettoyage

- Après chaque utilisation, nettoyer le tube pour échantillon avec de l'eau distillée et le sécher avec précaution.
- Les lentilles ne doivent pas être démontées par l'utilisateur. Pour le nettoyage des éléments optiques, utiliser un pinceau à poils doux ou un chiffon doux qui ne laisse pas de peluche.
- Pour le nettoyage des parties métalliques de l'appareil, ne jamais utiliser de dissolvant organique ni d'éponge ou de produits qui pourraient rayer. La peinture serait endommagée et cela réduirait la durée de vie de l'appareil. Utiliser un chiffon humidifié avec une solution savonneuse neutre.
- Après avoir terminé d'utiliser le polarimètre, le couvrir avec la housse de protection pour éviter l'accumulation de poussière.

INSTRUCTIONS POUR LA PROTECTION DU ENVIRONNEMENT

Ne jette pas cet équipement à la poubelle commune quand ce termine le cycle de vie; il faut le porter dans un point de ramassage sélectif pour le recyclage d´appareils électriques et électroniques. Ne contienne pas des éléments dangereux et toxiques pour l´homme, mais une élimination inadéquate peut contaminer l´environnement. Les matériaux sont recyclables comme s´indique dans le marquage. Quand on recycle matériaux ou avec autres façons de réutilisation d´appareils vieux, vous étiez faisant une contribution important à la protection de l´environnement.

S´il vous plaît, il faut faire le contact avec l´administration de votre communauté pour demander les points de recyclage.

Note : pour le polarimètre 404, la durée d'utilisation continue de la lampe à vapeur de sodium ne doit jamais excéder 4 heures. Lorsque ce temps est écoulé, il faut arrêter l'appareil et laisser la lampe se refroidir.

6. Entretien et nettoyage

Pour assurer le bon fonctionnement du polarimètre, il est nécessaire de suivre plusieurs recommandations.

Note : Toutes les normes d'utilisation citées ci-dessus perdent leur valeur si un entretien régulier de l'appareil n'est pas effectué.

- Suivre les instructions et précautions mentionnées dans ce manuel. Laisser ce manuel à portée de main de toutes personnes désirant le consulter.
- Protéger le polarimètre de mouvements brusques et de coups ainsi que de la lumière directe du soleil ou des courants d'air. Manipuler l'appareil avec soin car c'est un appareil de précision.
- Toujours utiliser des composants et des pièces de rechange d'origine. D'autres dispositifs, même similaires, pourraient endommager l'appareil.
- Pour toutes les manipulations de nettoyage, de vérification des composants ou de remplacement d'un élément (ex : remplacement du fusible), il est indispensable d'arrêter l'appareil et de le débrancher de la prise de courant.
- Le polarimètre dispose d'un câble avec prise Schuko qui doit être relié à une prise de courant reliée à la terre et située à portée de main afin de pouvoir débrancher l'appareil en cas d'urgence.
- Ne pas tenter de réparer le polarimètre par vous-même, car, en plus de perdre les effets de la garantie, vous risquez de causer des dommages qui nuiront à son bon fonctionnement, des lésions à l'utilisateur (brûlures, blessures…) et des dommages à l'installation électrique ou à des appareils électriques proches.
- Lorsque la cession de travail est terminée, il est recommandé d'arrêter l'appareil à l'aide de l'interrupteur Marche/Arrêt et de le débrancher du réseau électrique.
- Utiliser la housse de protection en plastique pour éviter que la poussière se dépose sur les éléments optiques de l'appareil.
- Conserver l'emballage d'origine pour transporter le polarimètre ou pour le retourner pour réparation ainsi que pour le stocker lorsqu'il n'est pas utilisé pendant une longue période de temps.
- Si pour n'importe quelle raison, le liquide se renverse et entre en contact avec les parties électriques, arrêter et débrancher immédiatement l'appareil et l'envoyer au service technique le plus tôt possible.
- En cas de panne, contacter le fournisseur pour obtenir l'aide du Service Technique de Zuzi.
- L'appareil est fabriqué selon les directives européennes de sécurité électrique, de compatibilité électromagnétique et de sécurité mécanique.

6.1 Changement de lampe (modèle 404)

Attention ! Le changement de la lampe ne doit se faire que lorsque l'appareil est refroi-

INDICE DE IDIOMAS

Castellano 2-11
Inglés 12-21
Francés 22-31

INDICE DE CONTENIDOS

1. APLICACIONES DEL EQUIPO 3
2. DESCRIPCIÓN 3
3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 4
4. PRINCIPIOS OPERATIVOS 4
5. FORMA DE USO 8
6. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA 6
CE 32

1. APLICACIONES DEL EQUIPO

El polarímetro es un instrumento utilizado para medir el poder de rotación de algunas sustancias ópticamente activas, aportando importante información relacionada con el peso específico, la pureza, la concentración y el contenido de la sustancia a analizar.

Los polarímetros manuales Zuzi son equipos simples y robustos para aplicaciones de laboratorio sencillas y para enseñanza y demostración. Trabajan según el principio de semi-sombra y la lectura se realiza a través de un ocular con 2 Vernieres.

La estructura consiste en un soporte trípode metálico y muy robusto sobre el que se sitúa un compartimento para muestras que puede alojar tubos de hasta 220 mm. Así mismo disponen de analizador y polarizador y se suministran con accesorios.

2. DESCRIPCIÓN

Figura 1a. Polarímetro 404 (con lámpara de sodio)

1.1 Interruptor encendido/apagado
1.2 Mando giro escala
1.3 Ocular
1.4 Escala
1.5 Compartimento de muestra
1.6 Fuente de luz

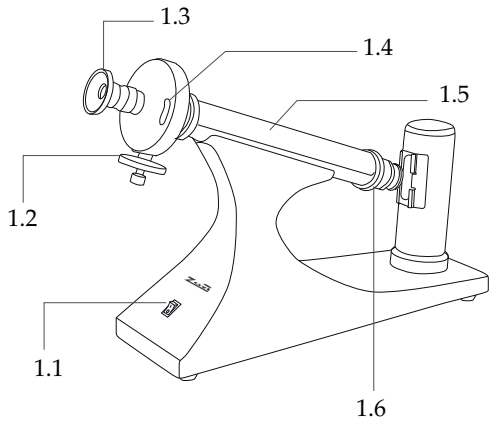
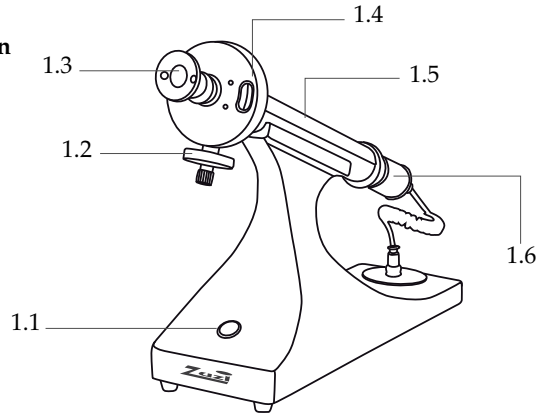


Figura 1b. Polarímetro 404-LED (con LED)

1.1 Interruptor encendido/apagado
1.2 Mando giro escala
1.3 Ocular
1.4 Escala
1.5 Compartimento de muestra
1.6 Fuente de luz



3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Referencia	50404000	50404010
Modelo	404	404-LED
Rango medición	2 cuadrantes (0-180º)	
División de escala	1º	
Legibilidad (mediante Vernier)	0.05º	
Aumentos de las lupas de lectura	4x	
Fuente luz	Lámpara vapor sodio	LED+filtro
Tiempo estabilización aprox.	10 min aprox.	Inmediato
Longitud onda	589 nm	
Tubos vidrio	100 y 200 mm	
Admite tubos	hasta 220 mm	
Alimentación	220 V / 50 Hz	
Corriente de trabajo	1 A	
Consumo	20 W	80 W
Peso	5 Kg	
Dimensiones	540x220x380 mm	

4. FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

4.1 Partes del equipo y funciones

1. Fuente de luz
2. Lente condensadora
3. Filtros de color
4. Polarizador
5. Placa de cuarzo retardadora de media longitud de onda (1/2 A)
6. Tubo para muestras
7. Analizador giratorio
8. Lente del objetivo
9. Lente del ocular
10 . Lupas de lectura
11. Escala de lectura mediante Vernier
12. Mando de giro
13. Placa protectora

LIRE ATTENTIVEMENT CE MANUEL D'UTILISATION AVANT D'UTILISER L'APPAREIL AFIN D'OBTENIR LES MEILLEURES PRESTATIONS ET DE GARANTIR UNE PLUS LONGUE DUREE DE VIE DE L'APPAREIL

◆ Ambiance de travail recommandée : température intérieure de 20 ± 2ºC et humidité relative maximum de 85% (en l'absence de condensation).

◆ Placer le polarimètre sur une surface plane et stable, en laissant un espace libre d'au moins 30cm tout autour de l'appareil pour garantir une bonne ventilation.

◆ Ne pas placer l'appareil à proximité d'une source de chaleur (bec bunsen, chalumeau…) et ne pas l'exposer directement à la lumière du soleil.

◆ Pendant le fonctionnement de l'appareil, les matières dangereuses telles que liquides inflammables ou infectieux doivent être éloignées de la zone de travail.

◆ Insérer le câble Schuko standard fourni avec l'appareil à la prise de courant 220V, 50Hz ± 10% pourvue d'une prise de terre.

Ni le fabricant ni le distributeur ne seront responsables des dommages causés à l'appareil, aux installations ou aux personnes physiques pour non-respect du processus de connexion électrique. La tension doit être de 220V 5Ohz ± 10%.

◆ Lorsque la cession de travail est terminée, il est recommandé de débrancher l'appareil du réseau électrique et de la protéger de la poussière grâce à la housse fournie.

5.3 Mode d'utilisation

◆ Préparer la solution à mesurer et attendre qu'elle se stabilise.

◆ Verser la solution dans le tube adéquat. Note : veiller à ne pas trop serrer les bouchons de chaque côté pour éviter les tensions mécaniques qui pourraient affecter la précision de la mesure.

◆ Allumer l'appareil grâce à l'interrupteur Marche/Arrêt. Note : pour le polarimètre modèle 404, avant de pouvoir réaliser les mesures il faut attendre environ 10 minutes jusqu'à ce que la lampe au sodium soit chaude et émette une lumière jaune. Le polarimètre 404-LED peut être utilisé dès sa mise en marche.

◆ Tourner le bouton de réglage de l'échelle pour obtenir une illumination faible et uniforme dans tout le champ de vision. Vérifier la position du zéro sur l'échelle. Si elle n'est pas correcte, desserrer les 4 vis de fixation situées sur la partie avant du couvercle de l'échelle et tourner l'échelle interne jusqu'à la position zéro (la correction maximum permise par cette méthode est de 0.5°). Dans le cas où la correction serait insuffisante, il faudra ajouter ou soustraire l'erreur à la valeur de la mesure réelle.

◆ Ouvrir le couvercle du compartiment et placer le tube contenant la solution. Attention à ce que le bulbe du tube reste en haut pour que les bulles d'air potentielles restent dans le bulbe sans gêner la visualisation ni influencer les résultats de la mesure. Fermer le couvercle.

◆ Tourner le bouton de réglage dioptrique de l'oculaire jusqu'à ce que la vue soit nette et bien définie en faisant apparaître clairement les trois zones du champ de vision.

◆ Tourner le bouton de réglage de l'échelle jusqu'à obtenir une illumination faible et uniforme dans tout le champ de vision.

◆ Lire l'angle de rotation optique sur l'échelle grâce aux loupes de grossissement.

L'angle de rotation a est aussi lié à la température. Lorsqu'on prend des mesures à une longueur d'onde de 589.3nm (utilisée pour la majorité des substances), l'ange de rotation diminue de 0.3% à chaque augmentation de 1°C de la température. Pour obtenir la plus grande précision, il est recommandé de travailler à une température de 20 ± 2ºC.

4.3 Conception de l'appareil

Pour une plus grande facilité d'utilisation, le système optique du polarimètre a été installé avec une inclinaison de 20° sur une base ferme et stable. La source d'illumination est une lampe de sodium de 20W (modèle 404) ou une LED (modèle 404-LED) de longueur d'onde 589.3nm. Le fusible de la lampe est monté dans la base de l'appareil.

Les filtres polarisateurs sont fabriqués en disques d'alcool polyvinylique et la division en 3 du champ optique est obtenue grâce à une plaque de quartz Laurent de moyenne longueur d'onde à retardement.

Pour faciliter la lecture de l'angle de rotation, 2 petites loupes de grossissement 4 chacune ont été placées face à la fenêtre de l'échelle.

5. MODE D'UTILISATION

5.1 Vérification préliminaire

◆ Déballer le polarimètre et retirer la protection en polystyrène qui l'entoure ainsi que le plastique. S'assurer que l'appareil ne présente aucun dommage lié au transport. Si c'est le cas, contacter immédiatement le transporteur ou le fournisseur afin de pouvoir faire les réclamations dans le délai imparti.

◆ Conserver l'emballage car, si besoin, l'appareil doit être retourné dans son emballage d'origine avec tous les accessoires.

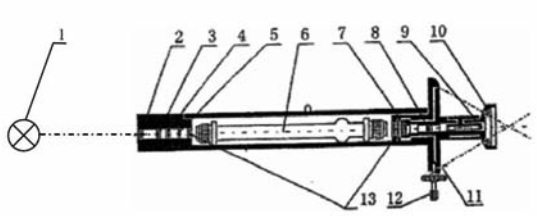
◆ Vérifier que tous les accessoires fournis avec l'appareil sont présents :

- 1 lampe à sodium de rechange (modèle 404)
- 1 tube de 100mm
- 1 tube de 200mm
- 1 tournevis
- 1 housse de protection
- 4 joints en caoutchouc
- 4 œilletons circulaires
- 1 fusible
- 1 manuel d'utilisation

Les retours d'appareil doivent être effectués dans les 15 jours suivants l'expédition et l'appareil doit être envoyé complet avec ses accessoires dans son emballage d'origine.

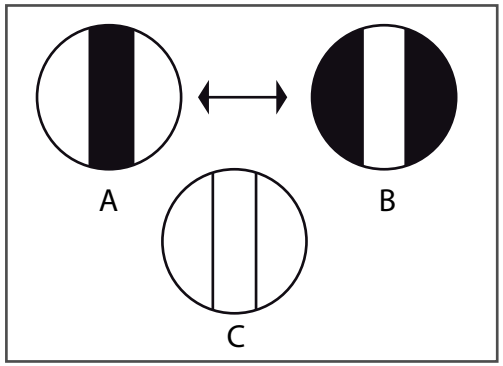
5.2 Installation

◆ Avant de commencer à utiliser l'appareil il est recommandé de se familiariser avec des composants et fonctions de base ainsi que les fonctions de contrôle.



La luz generada por el vapor de sodio de la lámpara ***(2.1)*** es proyectada a través del condensador ***(2.2)***, el filtro de color ***(2.3)*** y el polarizador ***(2.4)***, convirtiéndose en una luz polarizada plana y lineal, que pasa por la placa de cuarzo retardadora de media longitud de onda ***(2.5)*** adquiriendo en el campo óptico un aspecto de visualización triple ***(Fig. 3)***.

Firgura 3

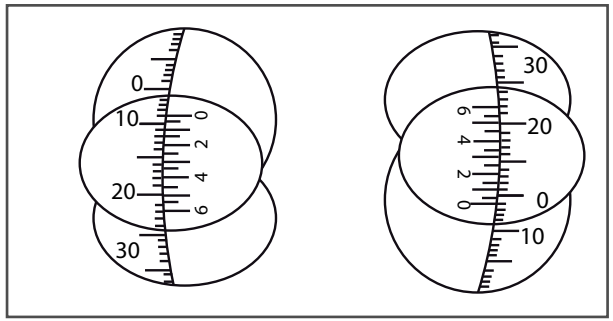


En ausencia de muestra en el trayecto del haz de luz, si los planos de polarización del polarizador y analizador están en posición paralela, el campo óptico triple estará uniformemente iluminado ***(3.c)***. Al introducir el tubo ***(2.6)*** con la muestra ópticamente activa en el compartimento, el plano de luz polarizada girará en un ángulo determinado y el campo óptico cambiará. Observando a través del ocular ***(2.9)*** se observará una zona central luminosa (u oscura) y dos zonas laterales oscuras (o luminosas), es decir tres campos visuales de diferente intensidad de iluminación ***(2.a ó 2.b)***.

En este momento se debe girar el analizador ***(2.7)*** mediante el mando ***(2.12)*** hasta que la luminosidad del campo óptico sea igual en las tres partes. El ángulo que ha girado el analizador corresponderá al ángulo en el que la muestra ópticamente activa ha girado el plano de polarización de la luz. Este ángulo se puede leer en la escala ***(2.11)*** a través de las lentes de aumento laterales ***(2.10)***.

La escala está dividida en 180 partes cada una de las cuales representa 1º, mientras que el Vernier está subdividido en 20 partes correspondientes a 19 subdivisiones de la escala y puede ser utilizado para leer el ángulo con una aproximación de 0.05º. En el ejemplo que se muestra en la Figura 4 el ángulo de rotación es de 9.30º.

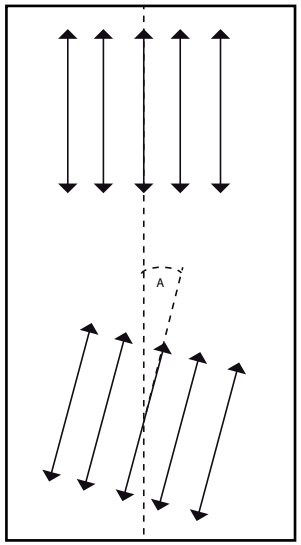
Firgura 4



Para obtener una mayor precisión, los errores debidos a la excentricidad de la escala y del vernier se pueden compensar leyendo el valor de los ángulos a ambos lados y haciendo la media de los dos.

4.2 Principios operativos

El polarímetro es un instrumento utilizado para determinar la actividad óptica de una sustancia mediante la medición del cambio rotacional que sufre el plano de vibración de un haz de luz polarizada cuando atraviesa dicha muestra ***(Fig. 4).***



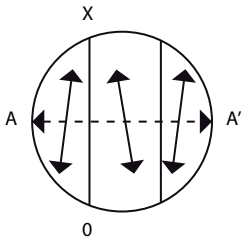
Plano de vibración de la luz polarizada antes de atravesar la muestra

Plano de vibración de la luz polarizada después de atravesar la muestra. La muestra ha girado el plano de luz polarizada en un ángulo Aº.

Le polarimètre se base sur le principe du demi-ombre et il est composé d'un polarisateur fixe et d'un analyseur tournant. L'analyseur est monté sur une échelle graduée de sorte qu'elle permet de mesurer l'angle de rotation. De cette façon, l'analyseur détermine la polarisation du faisceau de lumière qui a traversé le compartiment de l'échantillon.

Lorsque l'analyseur se trouve dans une position perpendiculaire au plan de polarisation du faisceau de lumière, ce faisceau reste bloqué ; alors que lorsque l'analyseur se trouve dans la même position que le plan de polarisation, on constate la transmittance maximum. C'est pourquoi l'intensité de la lumière transmise varie entre ces deux états.

Le champ de vision à travers de l'oculaire permet de visualiser l'effet du demi-ombre. Le champ se divise en 3 régions, une bande centrale et deux surfaces latérales grâce à une plaque retardatrice de ½ Aplacée avant le compartiment échantillons. Cette plaque retardatrice change le plan de polarisation de la bande centrale. Si la direction de l'analyseur (Fig. 5, AA') est perpendiculaire à la ligne de séparation des 3 régions (Fig. 5, OX), chaque moitié est égales mais l'intensité lumineuse est faible.



En tournant l'analyseur, la bande centrale s'assombrit alors que l'illumination des zones latérales augmente. Il y a 4 positions dans la rotation à 360° de l'analyseur où l'intensité d'illumination est égale dans les 3 zones du champ de vision. A 0° et 180° l'illumination est égale mais de faible intensité alors qu'à 90° et 270° l'illumination est égale mais de grande intensité. Aucune de ces deux dernières positions ne peut être utilisée pour réaliser les mesures car l'appareil est conçu pour lire uniquement les positions dans lesquelles l'illumination est égale dans les 3 régions du champ de vision mais de faible intensité.

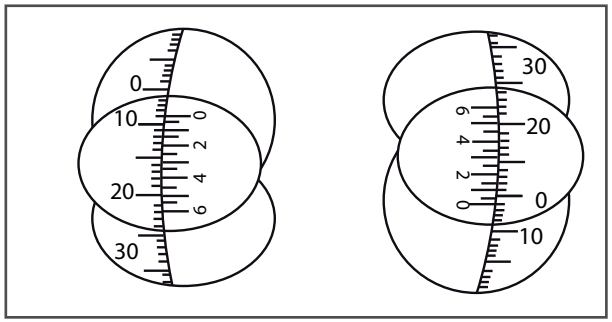
A ce moment-là, l'angle de rotation de l'analyseur est égal au pouvoir de rotation de la substance optiquement active. Lorsque l'on connait l'angle de rotation, la longueur du tube contenant l'échantillon et la concentration, on peut calculer la rotation spécifique $[\alpha]^t\lambda$ de la substance à analyser en utilisant la formule suivante :

$$[\alpha]^t\lambda = (\alpha/LC) \times 100$$

α = angle de rotation mesuré en utilisant la lumière λ à une température t
L = longueur du tube contenant l'échantillon en décimètre (dm)
C = concentration de la substance en gramme par 100ml de solution (g/100ml)

shown in Figure 4 the angle of rotation is 9.30 °.

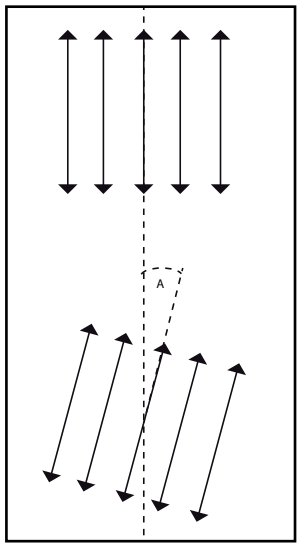
Firgure 4



For greater accuracy, errors due to the eccentricity of the scale and the Vernier can compensate reading the value of the angles on both sides and making the average of the two.

4.2 Operating principles

The polarimeter is a tool used to determine the optic activity of a substance by measuring the rotational change undergone by the plane of vibration of a polarized light beam as it passes through said sample ***(Fig. 4)***.



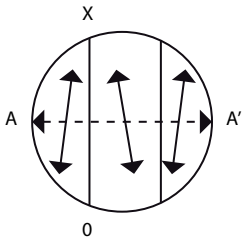
Vibration plane of a polarized light beam before passing through the sample

Vibration plane of a polarized light beam after passing through the sample. The sample has rotated the plane of polarized light in an Aº angle.

El polarímetro se basa en el principio de semi-sombra y consta de un polarizador fijo y un analizador giratorio. El analizador está montado sobre una escala graduada de manera que permita medir el ángulo de rotación. De esta manera, el analizador determina la polarización del haz de luz que ha atravesado el compartimento de la muestra.

Cuando el analizador se sitúa en una posición perpendicular al plano de polarización del haz de luz, dicho haz de luz queda bloqueado; mientras que cuando el analizador está en la misma posición que el plano de polarización, se produce la máxima transmitancia. Por tanto, la intensidad de la luz transmitida varía entre estos dos estados.

El campo de visión a través del ocular permite visualizar el efecto de semi-sombra. El campo se divide en 3 regiones, una banda central y dos áreas laterales mediante una lámina retardadora de ½ λ colocada en una posición previa al compartimento de muestras. Esta lámina retardadora cambia el plano de polarización de la banda central. Si la dirección del analizador (Fig. 5, AA') es perpendicular a la línea de separación de las 3 regiones (Fig. 5, OX), ambas mitades tendrán igual pero baja intensidad de iluminación.



Al girar el analizador, la banda central se oscurece mientras que aumenta la iluminación de las zonas laterales. Existen 4 posiciones en un giro de 360º del analizador en el que la intensidad de iluminación es igual en las 3 zonas del campo de visión. En la posición 0º y 180º la iluminación es igual pero de baja intensidad, mientras que a 90º y 270º la iluminación es igual pero de alta intensidad. Ninguna de estas dos últimas posiciones pueden ser utilizadas para realizar las mediciones; el equipo ha sido configurado para realizar lecturas utilizando únicamente aquellas posiciones en las que la iluminación es igual en las 3 regiones del campo de visión pero de baja intensidad.

En este punto, el ángulo de rotación del analizador es igual al poder de rotación de la sustancia ópticamente activa. Conociendo el ángulo de rotación, la longitud del tubo que contiene la muestra y la concentración, es posible calcular la rotación específica $[\alpha]t\lambda$ de la sustancia a analizar, mediante la siguiente fórmula:

$$[\alpha]^{t}\lambda = (\alpha/LC) \times 100$$

Donde:
α = ángulo de rotación medido utilizando la luz Aa una temperatura t
L = longitud del tubo que contiene la muestra en decímetros (dm)
C = concentración de la sustancia en gramos por 100 mL de solución (g/100 mL)

El ángulo de rotación a está también relacionado con la temperatura. Si se realizan mediciones a una longitud de onda de 589.3 nm (utilizada con la mayoría de sustancias), el ángulo de rotación se reduce 0.3% por cada aumento de temperatura de 1º C. Para obtener la máxima precisión se recomienda trabajar a una temperatura de 20 ± 2º C

4.3 Construcción del equipo

Para una mayor facilidad en el uso el sistema óptico del polarímetro se ha instalado con una inclinación de 20º sobre una base firme y estable; la fuente de iluminación usa una lámpara de sodio de 20 W (modelo 404) o un LED (modelo 404-LED) de longitud de onda 589.3 nm. El fusible de la lámpara está montado en la base del equipo

Los filtros polarizadores están fabricados en discos de polyvinilalcohol y la división triple del campo óptico se consigue mediante una placa de cuarzo Laurent de media longitud de onda de retardo.

Para facilitar la lectura del ángulo de rotación, 2 pequeñas lupas de 4 aumentos cada una se han montado frente a la ventana de la escala.

5. MODO DE USO

5.1 Inspección preliminar

◆ Desembale el polarímetro, quite la protección de poliespán en que viene encajado y retire el plástico que lo envuelve. Asegúrese de que no presenta ningún daño debido al transporte. De ser así, comuníquelo inmediatamente a su transportista o suministrador a fin de poder hacer las reclamaciones en el plazo establecido.

◆ Guarde el embalaje, ya que siempre se deben realizar las devoluciones en su embalaje original con todos los accesorios suministrados.

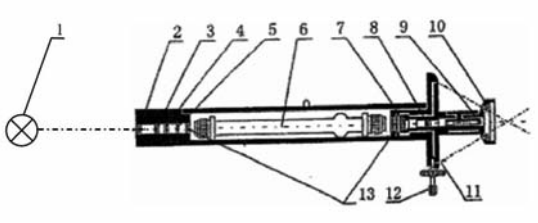
◆ Compruebe los accesorios que usted debe recibir junto al equipo:

- 1 Lámpara de sodio de recambio (sólo modelo 404)
- 1 Tubo de 100 mm
- 1 Tubo de 200 mm
- 1 Destornillador
- 1 Funda
- 4 Juntas goma
- 4 Mirillas circulares
- 1 Fusible
- 1 Manual de instrucciones

Las devoluciones de equipos se podrán efectuar dentro de los 15 días posteriores al envío y siempre que vengan completos en su embalaje original con todos los accesorios suministrados.

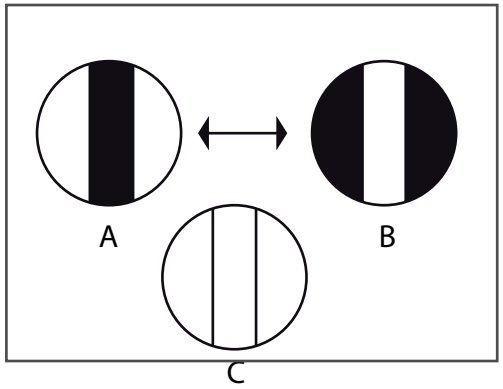
5.1 Instalación

◆ Antes de comenzar a utilizar el instrumento, es conveniente familiarizarse con sus componentes y fundamentos básicos, así como con las funciones de sus controles.



La lumière générée par la vapeur de sodium de la lampe (2.1.) est projetée à travers le condensateur (2.2.), le filtre de couleur (2.3.) et le polarisateur (2.4.), se transformant ainsi en une lumière polarisée plane et linéaire qui passe ensuite par la plaque de quartz retardatrice de moyenne longueur d'onde (2.5.) et présentant dans le champ optique un aspect de visualisation triple (Fig.3).

Figure 3

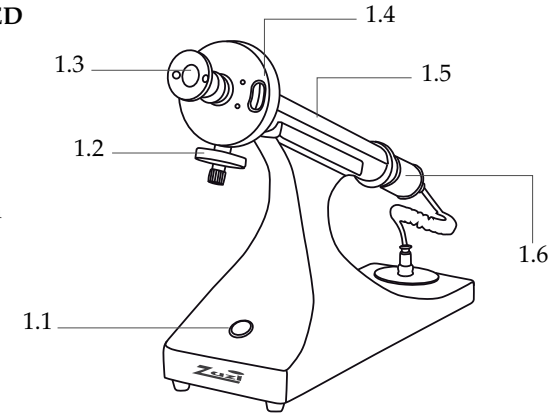


En l'absence d'échantillon sur la trajectoire du faisceau de lumière, si les plans de polarisation du polariseur et l'analyseur sont parallèles, le champ optique triple est alors uniformément illuminé (3.c). En plaçant le tube (2.6.) avec l'échantillon optiquement actif dans le compartiment, le plan de lumière polarisée tourne suivant un angle déterminé et le champ optique change. En regardant à travers l'oculaire (2.9.) on observe une zone centrale lumineuse (ou sombre) et deux zones latérales sombres (ou lumineuses), soit trois champs visuels de différentes intensités d'illumination (2.a ou 2.b).

A partir de ce moment, il faut tourner l'analyseur (2.7.) grâce au bouton de rotation (2.12) jusqu'à ce que la luminosité du champ optique soit égale dans les trois parties. L'angle de rotation de l'analyseur correspond à l'angle de rotation de l'échantillon optiquement actif du plan de polarisation de la lumière. Cet angle est lisible sur l'échelle (2.11.) à travers les lentilles de grossissement latérales (2.10.).

Figure 1b : Polarimètre 404-LED (avec LED)

1.1 Interrupteur Marche/Arrêt
1.2 Bouton rotation échelle
1.3 Oculaire
1.4 Echelle
1.5 Compartiment pour échantillon
1.6 Source de lumière



3. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Reference	50404000	50404010
Modèle	404	404-LED
Plage de mesure	2 quadrants (0-180º)	
Division de l'échelle	1º	
Lisibilité (grâce à Vernier)	0.05º	
Augmentation des loupes de lecture	4x	
Source de lumière	Lampe à vapeur de sodium	LED + filtre
Temps de stabilisation	10 min approx.	Immédiat
Longitude onde	589 nm	
Tubes en verre	100 y 200 mm	
Tubes tolérés	jusqu'à 220 mm	
Alimentation	220 V / 50 Hz	
Courant de travail	1 A	
Puissance	20 W	80 W
Poids	5 Kg	
Dimensions	540x220x380 mm	

4. FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

4.1 Eléments de l'appareil et fonctions

1. Source de lumière
2. Lentille condensatrice
3. Filtres de couleur
4. Polarisateur
5. Plaque de quartz retardatrice de moyenne longueur d'onde (1/2 ⇌)
6. Tube pour échantillons
7. Analyseur tournant
8. Lentille de l'objectif
9. Lentille de l'oculaire
10. Loupes de lecture
11. Echelle de lecture Vernier
12. Bouton de rotation
13. Plaque protectrice

LEA DETALLADAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE OPERAR CON ESTE EQUIPO CON EL FIN DE OBTENER LAS MAXIMAS PRESTACIONES Y UNA MAYOR DURACION DEL MISMO.

- Ambiente de trabajo recomendado: temperatura interna de 20 ± 2º C y humedad relativa máxima de 85% (en ausencia de condensación).
- Coloque el polarímetro sobre una superficie plana y estable, creando un espacio libre de al menos 30 cm por cada lado para asegurar la correcta ventilación del equipo.
- No coloque el equipo en zonas próximas a fuentes de calor (mecheros, sopletes...), ni lo exponga directamente a la luz del sol, etc.
- Durante el funcionamiento del equipo el material peligroso tal como líquidos inflamables o infecciosos, deben estar fuera del área de trabajo
- Inserte el cable Schuko estándar suministrado con el equipo a la base de corriente 220 V, 50 Hz ± 10% provista de toma de tierra.

Ni el fabricante ni el distribuidor asumirán responsabilidad alguna por los daños ocasionados al equipo, instalaciones o lesiones sufridas a personas debido a la inobservancia del correcto procedimiento de conexión eléctrica. La tensión debe ser de 220 V, 50 Hz ± 10%.

- Cuando termine la sesión de trabajo se recomienda desconectar el equipo de la red eléctrica y protegerlo del polvo cubriéndolo con la funda.

5.2. Modo de uso

- Prepare la solución a medir y deje que se estabilice.
- Vierta la solución en el tubo correspondiente. Nota: Tenga cuidado de no apretar en exceso los tapones de ambos lados para evitar tensiones mecánicas que pudieran afectar a la precisión de la medición.
- Encienda el equipo mediante el interruptor de encendido/apagado. Nota: en el caso del polarímetro modelo 404, antes de poder realizar las mediciones, deberá esperar unos 10 min hasta que la lámpara de sodio se caliente y emita luz amarilla. El polarímetro 404-LED puede comenzar a utilizarse inmediatamente después del encendido.
- Gire el mando de regulación de la escala hasta obtener una iluminación baja y uniforme en todo el campo de visión; verifique la posición del cero sobre la escala. Si no es correcta, afloje los cuatro tornillos de fijación situados en la parte frontal de la tapa de la escala y gire la escala interior hasta la posición cero (la máxima corrección permitida mediante este procedimiento es 0.5º). En caso de que la corrección sea insuficiente, se puede sumar o restar el error al valor de la medición real.
- Abra la tapa del compartimento y coloque el tubo con la solución, teniendo cuidado de que el bulbo del mismo quede en la parte superior; de este modo las posibles burbujas de aire permanecerán en el bulbo sin entorpecer la visualización ni influir en los resultados de la medición. Cierre la tapa.
- Gire el mando de ajuste dióptrico del ocular hasta que la visión sea nítida y bien defi-

nida apareciendo claramente las tres partes del campo visual.

◆ Gire el mando de regulación de la escala hasta obtener una iluminación baja y uniforme en todo el campo de visión.

◆ Lea el ángulo de rotación óptica sobre la escala a través de las lentes de aumento.

Nota: en el caso del polarímetro 404, el tiempo de utilización continua de la lámpara de vapor de sodio nunca debe exceder de 4 h. Una vez transcurrido este tiempo desde que se encendió la lámpara debe apagar el equipo y dejar que la lámpara se enfríe.

6. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA

Para un adecuado funcionamiento del polarímetro es necesario seguir algunas recomendaciones. ***Nota: Todas las normas de utilización citadas anteriormente carecerán de valor si no se realiza una continua labor de mantenimiento.***

◆ Siga las instrucciones y advertencias relativas a este manual. Tenga este manual siempre a mano para que cualquier persona pueda consultarlo.

◆ Prevenga el polarímetro de movimientos bruscos y golpes, así como de la luz directa del sol o corrientes de aire. Trate el equipo con cuidado, como un instrumento de precisión que es.

◆ Utilice siempre componentes y repuestos originales. Puede ser que otros dispositivos sean parecidos, pero su empleo puede dañar el equipo.

◆ Para cualquier manipulación de limpieza, verificación de los componentes o sustitución de cualquier componente (ej: sustitución de fusible) es imprescindible apagar el equipo y desconectarlo de la toma de corriente.

◆ El polarímetro dispone de un cable de red Schuko; éste debe conectarse a una toma de corriente que esté conectada a tierra, debiendo quedar a mano para poder desconectarlo en caso de emergencia.

◆ No intente repararlo usted mismo; además de perder la garantía puede causar daños en el funcionamiento general del polarímetro, así como lesiones a la persona (quemaduras, heridas...) y daños a la instalación eléctrica, o equipos eléctricos cercanos.

◆ Cuando termine la sesión de trabajo se recomienda dejar el equipo apagado mediante el interruptor general y desconectado de la red eléctrica.

◆ Utilice la funda de plástico siembre que el polarímetro no esté en uso para evitar que el polvo se pose sobre las partes ópticas.

◆ Guarde el embalaje original para transportar el polarímetro o para enviarlo a revisar, así como para guardarlo cuando no vaya a utilizarse durante mucho tiempo.

◆ Si por cualquier circunstancia cae líquido y entra en contacto con las partes eléctricas, apague y desconecte el equipo de la corriente inmediatamente, y envíelo al servicio técnico la antes posible para su revisión.

◆ En caso de avería diríjase a su proveedor para la reparación través del Servicio Técnico de Zuzi.

◆ Fabricado según las directivas europeas de seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética y seguridad en máquinas.

INDICE DE IDIOMES

Espagnol 2-11
Anglais 12-21
Français 22-31

SOMMAIRE

1. APPLICATIONS DE L'APPAREIL 23
2. DESCRIPTION 23
3. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES 24
4. FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL 24
5. MODE D'UTILISATION 28
6. ENTRETIEN ET NETTOYAGE 30
CE 32

1. APPLICATIONS DE L'APPAREIL

Le polarimètre est un appareil utilisé pour mesurer le pouvoir de rotation de certaines substances optiquement actives, apportant ainsi d'importantes informations sur le poids spécifique, la pureté, la concentration et le contenu de la substance à analyser.

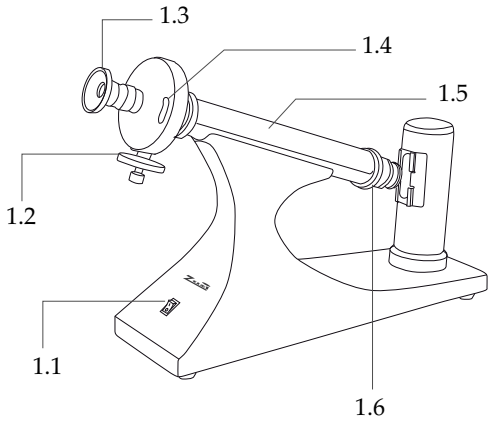
Les polarimètres manuels Zuzi sont des appareils simples et robustes conçus pour des applications de laboratoire simples et pour l'enseignement et les démonstrations. Ils utilisent le principe du demi-ombre et la lecture est réalisée à travers un oculaire avec 2 verniers.

La structure de l'appareil est composée d'un support tripode métallique et très robuste sur lequel est placé un compartiment pour échantillons où l'on peut placer des tubes jusqu'à 220mm. Parmi les accessoires on dispose d'un analyseur et d'un polarisateur.

2. DESCRIPTION

Figure 1a : Polarimètre 404 (avec lampe à sodium)

1.1 Interrupteur Marche/Arrêt
1.2 Bouton rotation échelle
1.3 Oculaire
1.4 Echelle
1.5 Compartiment pour échantillon
1.6 Source de lumière



Avant tout, merci d'avoir choisi cet appareil. Nous souhaitons réellement que vous profitiez au mieux du polarimètre manuel ZUZI. Nous vous recommandons de prendre soin de l'appareil selon les indications données dans ce manuel d'utilisation.

Zuzi développe ses produits selon les directives du marché CE en tenant compte de l'ergonomie et de la sécurité de l'utilisateur. La qualité des matériaux utilisés pour la fabrication de l'appareil et le respect des procédés d'utilisation vous permettront de profiter de cet appareil pendant de nombreuses années.

Une mauvaise ou inconvenable utilisation de l'appareil peut donner lieu à des accidents, des décharges électriques, des courts-circuits, des fuites, des blessures, etc. Lire le chapitre de Maintenance où sont regroupés les points de sécurité.

LIRE ATTENTIVEMENT CE MANUEL D'UTILISATION AVANT D'UTILISER L'APPAREIL AFIN D'OBTENIR LES MEILLEURES PRESTATIONS ET DE GARANTIR UNE PLUS LONGUE DUREE DE VIE DE L'APPAREIL.

Suivre particulièrement les instructions suivantes :

- Ce mode d'emploi fait partie du polarimètre 404, c'est pourquoi il doit être disponible à tous les utilisateurs de l'appareil
- L'appareil doit toujours être manipulé avec soin, en évitant les mouvements brusques et les coups. Eviter également de faire tomber dessus des objets lourds ou piquants. Ne pas renverser de liquide à l'intérieur de l'appareil.
- Ne jamais démonter l'appareil pour le réparer soi-même, car, en plus de perdre la garantie, vous risquez de fausser le bon fonctionnement de l'appareil et de blesser les personnes qui l'utilisent.
- Pour prévenir des risques de feu ou de décharges électriques, éviter les environnements secs et poussiéreux. Si toutefois cela arrivait, débrancher immédiatement l'appareil de la prise de courant.
- En cas de doutes sur l'installation de l'appareil, sa miche en marche ou son fonctionnement, contactez votre distributeur. Vous pouvez également nous faire part de vos doutes et suggestions par mail au Service Technique Zuzi (asistencia@auxilab.es).
- Cet appareil est protégé par la Loi des garanties et biens de consommation (10/2003).
- Les révisions de l'appareil n'entrent pas en garantie.
- La manipulation de l'appareil par une personne non autorisée rompra totalement et automatiquement la garantie.
- La garantie ne couvre ni les fusibles (0,5A) ni les accessoires, ainsi que leur perte éventuelle. La garantie ne couvre pas non plus l'usure normale des pièces de l'appareil.
- Conservez la facture d'achat de l'appareil pour pouvoir porter réclamation ou faire valoir la garantie. En cas de retour de l'appareil au Service Technique, joindre à l'appareil une copie de la facture comme preuve de garantie.
- Le fabricant se réserve le droit d'apporter des modifications et améliorations au manuel d'utilisation ainsi qu'à l'appareil.

ATTENTION : AUCUN RETOUR D'APPAREIL NE SERA ACCEPTE POUR REPARATION S'IL N'EST PAS CORRECTEMENT NETTOYE ET DESINFECTE

6.1 Cambio de lámpara (únicamente modelo 404)

Atención! El cambio de lámpara debe efectuarse una vez el equipo se ha enfriado. Antes de reemplazar la lámpara asegúrese de desconectar el polarímetro de la red eléctrica. Asegúrese de utilizar las lámparas adecuadas; el uso de otro tipo de lámparas provocaría un mal funcionamiento del polarímetro.

- Para efectuar el cambio de lámpara, retire la tapa del compartimento de la lámpara
- Afloje los 3 tornillos que sujetan la lámpara y que se encuentran situados en la base del porta-lámparas
- Agarre firmemente la lámpara y extráigala tirando hacia arriba.
- Retire el anillo protector de plástico de la base de la lámpara y colóquelo en la nueva lámpara.
- Coloque la nueva lámpara en el porta-lámparas y ajuste los tornillos de sujeción.
- Coloque la tapa del compartimento de forma que coincida la salida de luz de la lámpara con la dirección del tubo donde se coloca la muestra.

6.2 Cambio de fusible

Atención! Antes de reemplazar el fusible asegúrese de desconectar el polarímetro de la red eléctrica. Asegúrese de utilizar el fusible adecuado; el uso de otro tipo de fusibles provocaría un mal funcionamiento del polarímetro.

- Si fuese necesario reemplazar el fusible extraiga el porta-fusibles que se encuentra en la base del polarímetro, reemplace el fusible y vuelva a colocarlo en su misma posición.

6.3 Limpieza

- Después de cada uso, limpie el tubo de muestra con agua destilada y séquelo con cuidado.
- Las lentes no deben ser desmontadas por el usuario. Para la limpieza de las partes ópticas utilice un pincel de pelo suave o un paño suave que no desprenda pelusa.
- Para la limpieza de las partes metálicas del equipo no utilice nunca disolventes orgánicos ni estropajos o productos que puedan rayar, ya que podrían dañar la pintura limitando la vida útil del equipo. Utilice un trapo humedecido en una disolución jabonosa neutra.
- Después de terminar de usar el Polarímetro cúbralo con la funda protectora para evitar la acumulación de polvo.

INSTRUCCIONES SOBRE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

No se deshaga de este equipo tirándolo a la basura ordinaria cuando haya terminado su ciclo de vida; llévelo a un punto de recogida para el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos. No contiene elementos peligrosos o tóxicos para el ser humano pero una eliminación no adecuada perjudicaría al medio ambiente.

Los materiales son reciclables tal como se indica en la marcación. Al reciclar materiales o con otras formas de reutilización de aparatos antiguos, esta Ud. haciendo una contribución importante a la protección del medio ambiente.Por favor póngase en contacto con la administración de su comunidad para que le asesoren sobre los puntos de recogida

Thank you for choosing this equipment. We sincerely wish that you enjoy your Zuzi manual polarimeter. We highly recommend looking after this equipment according to what is stated in this manual.

Zuzi develops its products according to the CE marking regulations as well as emphasizing the ergonomics and security for its user.

The correct using of the equipment and its good quality will permit you to enjoy this equipment for years.

The improper use of the equipment can cause accidents and electric discharges, circuit breakers, fires, damages, etc. Please read the point of Maintenance, where we expose the security notes.

TO GET THE BEST RESULTS AND A HIGHER DURATION OF THE EQUIPMENT IT IS ADVISABLE TO READ THOROUGHLY THIS MANUAL BEFORE OPERATING WITH THE EQUIPMENT.

Please bear in mind the following:

- This manual is inseparable from the Zuzi manual polarimeter, so it should be available for all the users of this equipment.
- You should carefully handle the polarimeter avoiding sudden movements, knocks, free fall of heavy / sharp objects on it. Avoid spilling liquids inside the equipment.
- Never dismantle the different pieces of the polarimeter to repair it yourself, since it could produce a defective use of the whole equipment and a loss of the product warranty, as well as injuries on people that handle the polarimeter.
- To prevent fire or electric discharges avoid dry or dusty environments. In case it may happen unplug the equipment immediately.
- If you have any doubt about setting up, installation or functioning do not hesitate in contacting your wholesaler.
- This equipment is protected under the Warranties and consumer goods regulation (10/2003).
- Overhaul is not covered by the equipment warranty.
- Operations made by non-qualified staff will automatically produce a loss of the warranty.
- Neither fuses nor accessories (including their loss), are covered by the product's warranty. The warranty neither covers piece's deterioration due to the course of time.
- Please make sure you keep the invoice, either for having the right to claim or asking for warranty coverage. In case you have to send the equipment to Zuzi Technical Assistance Department you should enclose the original invoice or a copy as guarantee.
- Manufacturer reserves the right to modify or improve the manual or equipment.

ATTENTION!! IF EQUIPMENTS ARE NOT PROPERLY CLEAN AND DISINFECTED THEY WOULD NOT BE ALLOWED TO REPAIR BY OUR TECHNICAL SERVICE.

lamp.

- Place the new lamp in the lamp-holder and tighten the screws.
- Place the lid of the compartment in such a way that the light output of the lamp matches the direction of the tube where the sample is placed.

6.2 Fuse replacement

Attention! Before changing the fuse, make sure that the polarimeter is disconnected from the net. Check you are using the proper fuses, as other type can provoke malfunction.

- For fuse replacement remove the fuse-holder from the base of the polarimeter, replace the fuse and place it in the same position.

6.3 Cleaning

- After every use, clean the simple tube with distilled water and dry it carefully.
- Lents should not be dismantled by the user. For the cleaning of the optic parts use a soft hair brush or a fluff-free soft cloth.
- For the cleaning of the metallic parts of the equipment never use organic solvents or scouring pads or products that can scratch, as they may damage the paint limiting the life of the equipment. Use a fluff-free cloth dampened with soaped water that does not contain abrasives
- After using the polarimeter cover it with the protective cover to prevent dust accumulation.

INSTRUCTIONS ON ENVIRONMENT PROTECTION

At the end of its life cycle, please, do not dispose of this equipment by throwing it in the usual garbage; hand it over a collection point for the recycling of electrical and electronic appliances. It does not contain dangerous or toxic products for humans but a non adequate disposal would damage the environment.

The materials are recyclable as mentioned in its marking. By recycling material or by other forms of re-utilization of old appliances, you are making an important contribution to protect our environment.

Please inquire at the community administration for the authorized disposal location.

should never exceed 4 h. Once this time has passed since the switch on of the lamp, you should turn off the equipment and let the lamp cools down.

6. MAINTENANCE AND CLEANING

For a proper use of the polarimeter, is necessary to follow some recommendations. ***Note: All the rules of use listed above have no value if there is a continuous maintenance work.***

- Follow the instructions and warnings related to this manual. Keep this manual on hand so anyone can check it.
- Protect the polarimeter from jerks and hits, as well as from direct light of the Sun or air currents. This is a precisions instrument, so treat the equipment carefully.
- Always use original components and spares. Although other devices are similar, them use may damage the equipment.
- For any manipulation of cleaning, components testing or replacement (e.g.: replacement of fuse) is essential to switch off the equipment and disconnect it from the power outlet.
- The polarimeter has a Schuko cable; this has to be connected to the power outlet and it has to be handy for an emergency disconnection.
- Do not attempt to repair it yourself; besides losing the guarantee it can causes damage to the general operation of the polarimeter, as well as injury people (burns, wounds...) and damage electric installation or nearby electric equipment.
- When the working session is finished, is recommended to leave the equipment off using the main switch and disconnected from the mains.
- Use the plastic cover as long as the polimeter is not in sue to prevent dust settle over optic parts.
- Save the original packaging to transport the polarimeter or to send it to review, as well as for storage when it is not going to be used for a long time.
- If for any reason it liquid falls and comes into contact with the electrical parts, turn off and disconnect the equipment from power immediately, and send it as the soon as possible to the technical service for a review.
- In case of failure please contact your provider for the reparation through the Zuzi technical service.
- Made under the European regulations for electrical safety, electromagnetic compatibility and security on machines.

6.1 Lamp replacement (only model 404)

Attention! Lamp replacement should be done once the equipment has cooled down. Before changing the lamp, make sure that the polarimeter is disconnected from the net. Check you are using the proper lams, as other type can provoke malfunction.

- For the lamp replacement, remove the lid of the lamp compartment.
- Loosen the 3 screws that hold the lamp, located at the base of the lamp-holder.
- Firmly grip the lamp and remove it by pulling upwards.
- Remove the protective plastic ring from the base of the lamp and place it in the new

INDICE DE IDIOMAS

Castellano 2-11
Inglés 12-21
Francés 22-31

INDEX OF CONTENTS

1. USES OF THE INSTRUMENT 13
2.. DESCRIPTION 13
3. TECHNICAL SPECIFICATIONS 14
4. PRINCIPLES OF OPERATION 14
5. OPERATION MODE 18
6. MAINTENANCE AND CLEANING 20
CE 32

1. USES OF THE INSTRUMENT

The polarimeter is an instrument use for measuring the power of rotation of some optically active substances, thus obtaining important information related to specific weight, concentration and sugar content of the analyzed substance.

Zuzi manual polarimeters are easy-to-use and robust equipments for simple laboratory applications and for education and demonstration. They work according to the semi-shadow principle and reading is made through an eyepiece with 2 Verniers.

The structure consists of a strong metal support on which the sample compartment is placed; sample compartment can hold up to 220 mm-long tubes. They are also provided with analyzer and polarizer and are supplied with accessories.

2. DESCRIPTION

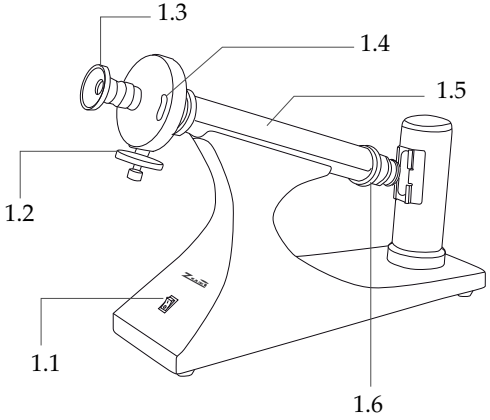
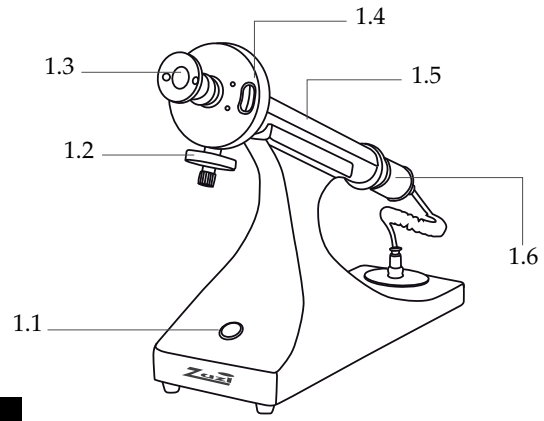


Figure 1a. Polarimeter 404 (with sodium lamp)

1.1 On/Off switch
1.2 Scale knob
1.3 Eyepiece
1.4 Scale
1.5 Sample compartment
1.6 Light source

Figure 1b. Polarimeter 404-LED (with LED)

1.1 On/Off switch
1.2 Scale knob
1.3 Eyepiece
1.4 Scale
1.5 Sample compartment
1.6 Light source



3. TECHNICAL SPECIFICATIONS

Code	50404000	50404010
Model	404	404-LED
Measuring range	2 scales (0-180º)	
Scale division	1º	
Readability (through Vernier)	0.05º	
Magnification of lenses	4x	
Light source	Sodium vapor lamp	LED+filter
Approx. stabilization time	10 min approx.	Inmmediate
Wavelength	589 nm	
Glass tubes	100 y 200 mm	
For tubes up to	hasta 220 mm	
Power	220 V / 50 Hz	
Current	1 A	
Consumption	20 W	80 W
Weight	5 Kg	
Dimensions	540x220x380 mm	

4. PRINCIPLES OF OPERATION

4.1 Equipment parts and functions

1. Light source
2. Condenser lens
3. Colour filters
4. Polarizer
5. Retarder of half wavelength quartz plate (1/2 λ)
6. Sample tube
7. Rotating analyser
8. Objective lens
9. Eyepiece lens
10. Reading magnifiers
11. Reading through Vernier scale
12. Rotation
13. Protection plate

TO GET THE BEST RESULTS AND A HIGHER DURATION OF THE EQUIPMENT IT IS ADVISABLE TO READ THOROUGHLY THIS MANUAL BEFORE OPERATING WITH THE EQUIPMENT.

- Preferred work environment: internal temperature of 20 ± 2 ° C and maximum relative humidity of 85% (in the absence of condensation).
- Place the polarimeter on a flat and stable surface, creating a space free of at least 30 cm per side to ensure the correct ventilation of the equipment.
- Do not place the equipment close to heat sources (burners, blowlamps...), nor expose it directly to the Sun light, etc.
- During the operation of the equipment, dangerous material such as infectious or flammable liquids must be outside the working area
- Insert the Schuko standard cable supplied with the equipment at the base of current 220 V, 50 Hz ± 10% provided with earthing.
- Neither the manufacturer nor the Distributor will assume any responsibility for any damage caused to the equipment, facilities or injuries to persons due to failure to observe the correct electrical connection procedure. The voltage should be 220 v, 50 Hz ± 10%.
- When you have finished the working session is recommended to disconnect the equipment from the power supply and protect it from dust, covering it with the cover.

5.2. Operation mode

- Prepare the solution to be measured and let it stabilize.
- Pour the solution into the corresponding tube Note: Be careful not to over tighten the plugs on both sides to avoid mechanical stresses, which could affect the accuracy of the measurement.
- Turn on the equipment, using the on/off switch ***Note: in the 404 model polarimeter, before doing measurements, you should wait about 10 min until the sodium lamp heats up and emits yellow light. For the 404-LED polarimeter, it can be used immediately after the turn on.***
- Turn the control knob of the scale until you obtain a low and uniform illumination in the entire field of vision; verified the zero position over the scale. If is not correct, loosen the four fixing screws placed in front of the top of the scale and turn the inner scale to zero position (the maximum correction allowed by this procedure is 0.5º). In case where the correction is insufficient, the error can be add or subtract to the real measurement.
- Open the compartments lid and place the tube with the solution, taking care that the bulb remains on the top; this way, possible air bubbles will be kept in the bulb without hindering the display or influencing the measurement results. Close the lid.
- Rotate the eyepieces dioptre adjustment until vision is sharp and well defined, clearly appearing the three parts of the visual field.
- Turn the control knob of the scale until obtaining a low and even illumination in the entire vision field.
- Read the optical rotation angle over the scale through the magnifying lens.

Note: in the case of the 404 polarimeter, sodium vapour lamps continuous use time

The rotation angle is also related to the temperature. If the measurements are made at a wavelength of 589.3 nm (used with most substance), the rotation angle is reduced 0.3% for every increase of 1º C temperature. For a maximum precision is recommended to work in a 20 ± 2º C temperature.

4.3 Equipment construction

For an easier use of the optical system of the polarimeter, it has been installed with a 20º inclination over a firm and stable base; the light source uses a 20 W sodium lamp (model 404) or a LED (model 404-LED) with a wavelength of 589.3 nm. The lamp fuse is assembled on the base of the equipment.

The polarizing filters are made in polyvinilalcohol disks and the triple division of the optical field is achieved using a sheet of Laurent quartz of half wavelength of delay.

To facilitate the reading of the rotation angle, 2 small loupes of 4x have been assembled in front the scale window.

5. OPERATION MODE

5.1 Preliminary inspection

Unpack the polarimeter, remove the protection of expanded polystyrene that is embedded and remove the plastic that surrounds it. Make sure that there is no damage caused by transport. If so, notify immediately to your carrier or supplier in order to make the claims on time.

Please save the packing, since the returns should be made in its original packaging with all supplied accessories.

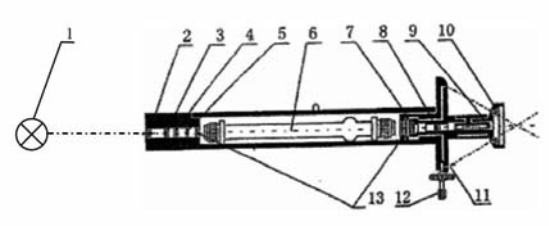
Check the accessories that you should get together with the equipment:

- 1 spare sodium lamp (only 404 model)
- 1 100 mm tube
- 1 200 mm tube
- 1 Screwdriver
- 1 Cover
- 4 Rubber joint
- 4 Circular glass discs
- 1 Fuse
- 1 Instruction manual

Equipment returns may be made within 15 days after shipment and always when they came complete in its original packaging with all supplied accessories.

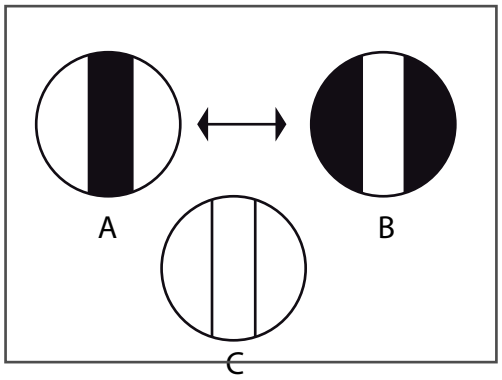
5.1 Installation

◆ Before you begin to use the instrument, it is convenient to familiarize yourself with its components and fundamentals, as well as the functions of its controls.



The light generated by the steam of sodium lamp ***(2.1)*** is projected through the condenser ***(2.2)***, the colour filter ***(2.3)*** and the polarizer ***(2.4)***, turning it into a plane and linear polarized light, that passes by the retarder of half wavelength quartz plate ***(2.5)*** acquiring a triple display appearance in the optical field.

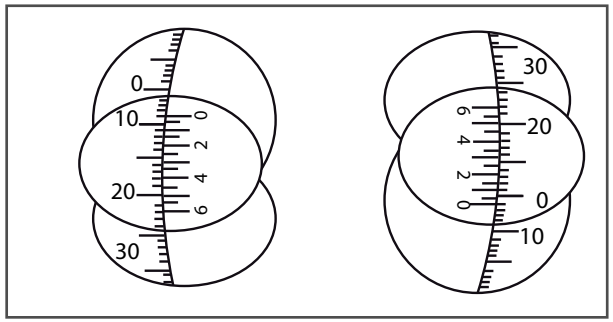
Firgure 3



In the absence of sample in the path of the light beam, if the planes of polarization of the polarizer and analyser are in a parallel position, the triple optical field will be evenly lit ***(3.c)***. When inserting the tube ***(2.6)*** with the optically active sample compartment, the plane of polarized light rotated by a certain angle and the optical field will change. Looking through the eyepiece ***(2.9)*** a light central area will be observed (or dark) and two dark side areas (or light), i.e. three visual fields of different intensity of illumination ***(2.a or 2.b)***. At this point, turn the analyser ***(2.7)*** with the control ***(2.12)*** until the brightness of the optical field is equal in the three visual fields. The angle that has rotated the analyser will correspond to the angle in which the optically active sample has rotated the plane of polarization of the light. This angle can be read on the scale ***(2.11)*** through the side magnification lenses ***(2.10)***. The scale is divided into 180 parts each of which represents 1°, while the Vernier is divided into 20 parts corresponding to 19 subdivisions of the scale and can be used to read the angle with an approximation of 0.05 °. In the example that is

shown in Figure 4 the angle of rotation is 9.30 °.

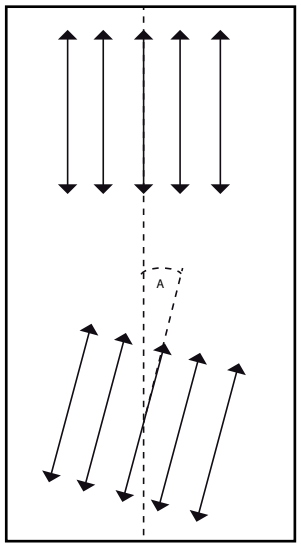
Firgure 4



For greater accuracy, errors due to the eccentricity of the scale and the Vernier can compensate reading the value of the angles on both sides and making the average of the two.

4.2 Operating principles

The polarimeter is a tool used to determine the optic activity of a substance by measuring the rotational change undergone by the plane of vibration of a polarized light beam as it passes through said sample ***(Fig. 4)***.



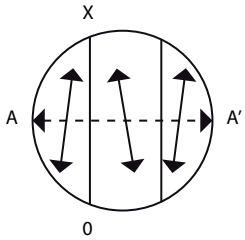
Vibration plane of a polarized light beam before passing through the sample

Vibration plane of a polarized light beam after passing through the sample. The sample has rotated the plane of polarized light in an Aº angle.

The polarimeter is based on the semi-shade principle and it consists of a fixed polarizer and a rotating analyser. The analyser is mounted on a graduated scale so it allows measuring the angle of rotation. In this way, the analyser determines the polarization of the light beam that has passed through the sample compartment.

When the analyser is placed in a perpendicular position to the polarization plane of the light beam, this light beam is blocked; whereas the analyser is placed in the same position that the polarization plane, the maximum transmittance occurs. Therefore, the intensity of the transmitted light varies between these two states.

The vision field through the eyepiece allows visualising the semi-shade effect. The field is divided in 3 regions, a central band and two lateral areas, by a retarder sheet of ½ Aplaced in a prior position to the samples box. This retarder sheet changes the polarization plane of the central band. If the analysers direction (Fig. 5, AA') is perpendicular to the separation line of the 3 regions (Fig. 5, OX), both halves will have the same but lower illumination intensity.



When you turn the analyser, the central band darkens while the illumination of the lateral zones increases. There are 4 positions in a 360 ° turn of the analyser where the illumination intensity is the same in 3 areas of the field of view. In 0º and 180º positions the illumination is the same but lower, while in 90º and 270º the illumination is the same but higher. None of these two last positions can be used to perform the measurement; the equipment has been configured to perform measures using only those positions in which illumination is equal but lower in the 3 regions of the vision field.

At this point, the rotation angle of the analyser is equal to the rotational power of the optically active substances. Knowing the rotation angle, the tube length where the sample is placed and the concentration, is possible to calculate the specific rotation [≈]t≒of the substance to analyse, using the following formula:

$$[\alpha]^{t}\lambda = (\alpha / LC) \times 100$$

Where:
α = rotation angle measured using a ≒light at a t temperature.
L = tube length where the sample is placed in decimetres (dm).
C = substance concentration in grams per 100mL of solution (g/100 mL)